

公開実用平成 2-61779

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平2-61779

⑤ Int. Cl. 5

B 62 D 17/00

識別記号

C

庁内整理番号

7816-3D

⑬ 公開 平成2年(1990)5月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 車両のトー角自動調整装置

⑰ 実 願 昭63-141996

⑱ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑲ 考 案 者	藤 原 英 樹	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 考 案 者	木 村 訓 司	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 村 田 実		



明 細 書

1 考案の名称

車両のトー角自動調整装置

2 実用新案登録請求の範囲

(1) トー角調整用ロッドをその軸線回りに回転させることにより車輪のトー角が調整可能とされ、前記トー角調整用ロッドはロックナットを締め付けることによりその回転動がロックされるトー角調整機構を備えた車両のトー角自動調整装置であって、

前記ロックナットをクランプするロックナット用クランプ手段と、

前記ロックナットに対して前記ロックナット用クランプ手段をクランプ、アンクランプさせるクランプ駆動手段と、

前記ロックナットを中心に、前記ロックナット用クランプ手段を揺動させる揺動駆動手段と、を有し、

前記クランプ駆動手段には、前記ロックナット用クランプ手段をクランプ動させるその作動量が



適正であるか否かを検出するクランプ作動量検出手段が付設されて、前記クランプ駆動手段の作動量が適正であることを条件に、前記揺動駆動手段の駆動を開始するようにした、
ことを特徴とする車両のトー角自動調整装置。

3 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本考案は車両組立の際のトー角調整装置に関し、より詳しくはトー角調整を自動化するようにした車両のトー角自動調整装置に関する。

(従来技術)

車両の組立工程においては、その下流端にトー角チェック工程が設けられて、車両の直進方向に対する車輪の傾き角、つまりトー角の最終的な調整が行なわれる。ここに、車輪のトー角調整はそれに先立って行なわれるトー角測定の結果に基づいてなされ、このトー角測定としては、いわゆるダイナミックトーテストを用いて、車輪をドラム上で回転させながら各車輪のサイドフォースから演算によりトー角を求める手法や、特開昭57-



100307号公報に見られるように、静止する車輪の外側面に測定板を当接させて、この測定板の傾き角から直接的にトー角を求める手法が知られている。

ところで、従来のトー角調整のやり方は、作業者が表示板に表示されたトー角測定値を見て、もしトー角の表示値（実測値）が設定トー角値と異なっているときには、該作業者がトー角の調整作業を行なうというように、専ら人間の手作業に委ねられていた。勿論、車両には、各車輪毎にトー角調整機構が付設されており、例えば前輪にあってはその転舵機構の一構成要素であるタイロッドにトー角調整機構を設けるのが通例である（特開昭52-27408号公報参照）。またトー角調整機構としては、種々のタイプのものが知られているが、その一つとして、実開昭60-103005号公報に見られるように、ねじ部を備えたトー角調整ロッドを用いたものが知られている。すなわち、タイロッドにこのトー角調整ロッドを組み込んだ場合、トー角調整ロッドを一回転させ



たときには、ねじのピッチ分だけタイロッドの長さ寸法を伸長あるいは短縮し得ることになる。つまり、トー角調整用ロッドの回転量とトー角調整量とが対応したものとなる。そして、このタイプのものはロックナットによりトー角調整ロッドの回転をロックするようになっている。したがって、従来のように作業者が表示板のトー角測定値を見て、トー角調整を行なうときには、トー角測定値と設定トー角値との差分（トー角調整量）をピッチ数に置き換えてトー角調整作業をなす必要があるが、この作業はビット内から作業者が車体を見上げて、ロックナットをロック、アンロックさせる、あるいはトー角調整ロッドを必要量だけ回転させるという作業内容であるため、できるだけ自動化を図りたいという要請がある。

このような要請に応じるべく、このようなトー角調整を自動化するときには、上記ロックナットのロック、アンロックの自動化が前提となる。このロックナットのロック、アンロックに関し、ロックナットをクランプするロックナット用クラ



ンプ手段を設け、このロックナット用クランプ手段を介して、ロックナットのロック、アンロックを行なわせることが考えられる。すなわち、ロックナット用クランプ手段でロックナットをクランプし、このクランプ状態にあるロックナット用クランプ手段を揺動させることで、ロックナットのロック、アンロックが可能となる。

しかしながら、ロックナット用クランプ手段のクランプ状態が不適正である場合、つまりうまくロックナットをクランプしていない状態でロックナット用クランプ手段の揺動がなされた場合には、ロックナットの外表面に存在する頂角、つまりナットの山が傷ついて、丸まってしまうという恐れがある。

そこで、本考案の目的は、車両のトー角自動調整を行なうにあたり、ロックナットをクランプするクランプ手段を設けて、このクランプ手段を揺動させることにより、ロックナットのロック、アンロックを行なうとしたときに、クランプ手段がロックナットを傷つけてしまうことを防止するよ



うにした車両のトー角自動調整装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段、作用)

上記技術課題を達成すべく、本考案にあっては、

トー角調整用ロッドをその軸線回りに回転させることにより車輪のトー角が調整可能とされ、前記トー角調整用ロッドはロックナットを締め付けることによりその回転動がロックされるトー角調整機構を備えた車両のトー角自動調整装置であって、

前記ロックナットをクランプするロックナット用クランプ手段と、

前記ロックナットに対して前記ロックナット用クランプ手段をクランプ、アンクランプさせるクランプ駆動手段と、

前記ロックナットを中心に、前記ロックナット用クランプ手段を揺動させる揺動駆動手段と、を有し、

前記クランプ駆動手段には、前記ロックナット



用クランプ手段をクランプ動させるその作動量が適正であるか否かを検出するクランプ作動量検出手段が付設されて、前記クランプ駆動手段の作動量が適正であることを条件に、前記揺動駆動手段の駆動を開始するようにした、ような構成としてある。

すなわち、ロックナット用クランプ手段によるロックナットのクランプが正しく行なわれているか否かは、前記クランプ駆動手段の作動量で知ることができることから、この作動量が適正であることを条件に、ロックナットのロック、アンロックを行なうことで、クランプ手段が不適正なクランプ状態でロックナットのロック、アンロックを行なってしまうという事態の発生を未然に防止することが可能となる。

(実施例)

以下、本考案の実施例を添付した図面に基づいて説明する。

第2図、第3図は、自動車組立最終工程に設けられたトール角調整ステーションSを示すもので、



該ステーション S には、自動車 1 の車輪 2 に臨ませてトー角測定装置 3 が各車輪 2 毎に設置され、トー角測定装置 3 によって各車輪 2 のトー角の測定がなされる。また、前記ステーション S のビット P には、トー角調整装置 4 が設けられ、このトー角調整装置 4 は、ここでは、各車輪 2 毎に合計 4 台設置されて、上記トー角測定装置 3 による実測値が設定トー角と異なるときには、トー角調整装置 4 によって各車輪 2 毎にトー角調整がなされるようになっている。尚、図において、右前輪に関するものには『F R』を付し、同様に、左前輪に関するものには『F L』を付し、右後輪に関するものには『R R』を付し、左後輪に関するものには『R L』を付して識別してある。また、以下の説明において、特に必要があるときには、前輪用には『F』を、後輪には『R』を付して総称し、各要素を総称するときには、数字のみの参照符合を用いて説明を加えることとする。次に説明の都合上、上記トー角測定装置 3 及びトー角調整装置 4 を説明するに先立って、各車輪 2 に設けら



れているトー角調整機構について説明する。

トー角調整機構 6（第 4 図、第 5 図）

第 4 図は後輪用サスペンション 5 を示すもので、このサスペンション 5 はスイングアーム式とされて、その車輪支持部材 5 0 1 の構成要素である後ラテラルリンク 5 0 2 には後輪 2 R のトー角を調整可能とするトー角調整機構 6 が設けられている。以下に、より具体的に説明する。

図中、符号 5 0 3 はサブフレームで、サブフレーム 5 0 3 は車体に固定されて、車幅方向に延び、その右端部及び左端部には、上記車輪支持部材 5 0 1 を介して、後輪 2 R が上下動可能に保持されている。該車輪支持部材 5 0 1 は、ほぼ車幅方向に延びる前ラテラルリンク 5 0 4 及び上記後ラテラルリンク 5 0 2 並びに車体前後方向に延びるホイールサポート部材としての連結リンク 5 0 5 と、を有している。上記前ラテラルリンク 5 0 4 と上記後ラテラルリンク 5 0 2 とは、後ラテラルリンク 5 0 2 を後方にして車体前後方向に並んで配設され、これら要素 5 0 2、5 0 4 は、その



内端部（車体内方側の端部）が上記サブフレーム 503 に対して回動自在に連結され、外端部（車体外方側の端部）が上記連結リンク 505 に対して回動自在に連結されている。すなわち、前ラテラルリンク 504 の外端部は連結リンク 505 の前端部に連結され、後ラテラルリンク 502 の外端部は連結リンク 505 の後端部に連結されている。そして、連結リンク 505 は車体外方に延びるキングピン 505a を有し、後輪 2R は、このキングピン 505a に対して回転自在に保持されるようになっている。また、サスペンション 5 には、車体前後方向に延びる左右一対のトーションロッド 506 が設けられ、各トーションロッド 506 は、その前端が車体に対して回動自在に連結され、後端が上記連結リンク 505 に回動自在に連結されて、このトーションロッド 506 によって上記車輪支持部材 501 の車体前後方向の剛性が確保されている。

前記トー角調整機構 6 は、後ラテラルリンク 502 の長さ方向ほぼ中央に設けられ、該トー角調



整機構 6 は、トー角調整ロッド 6 0 1 とロックナット 6 0 2 とから概略構成されている。すなわち、後ラテラルリンク 5 0 2 は、第 5 図に示すように、内リンク 5 0 2 a (車体内方側リンク) と外リンク 5 0 2 b (車体外方側リンク) とに半割され、これらリンク 5 0 2 a、5 0 2 b との間に上記トー角調整ロッド 6 0 1 が配設されている。そして、トー角調整ロッド 6 0 1 には、その両端部に、相対的に逆方向にねじ切りされたねじ部 6 0 1 a が形成され、これらねじ部 6 0 1 a に対応して上記リンク 5 0 2 a、5 0 2 b の対向端部には雌ねじ部 5 0 2 c (外リンク 5 0 2 b については図示を省略してある) が形成され、トー角調整ロッド 6 0 1 とリンク 5 0 2 a、5 0 2 b とは螺合結合されている。なお、トー角調整ロッド 6 0 1 の外端部が螺合する外リンク 5 0 2 b の雌ねじ部はナット 5 0 2 d によって構成されており、該ナット 5 0 2 d は外リンク 5 0 2 b に固着されている。上記ロックナット 6 0 2 は、その外周面に 6 つの頂角 6 0 2 a を備えた 6 角ナットから構成



されて、トー角調整ロッド 601 の外端部側ねじ部 601a に螺合され、ロックナット 602 が上記ナット 502d に圧接することによってトー角調整ロッド 601 の回転をロックするようになっている。

以上の構成により、ロックナット 602 を緩めて、トー角調整ロッド 601 をその軸線回りに回転させることにより内リンク 502a と外リンク 502b とが接近あるいは離反し、この結果後ラテラルリンク 502 の長さ寸法が短縮あるいは伸長することとなる。そして、この後ラテラルリンク 502 の長さ寸法が変化するということは、とりもなおさず後輪 2R のトー角が変化するということであり、後ラテラルリンク 502 が短縮したときにはトー角がトーアウト方向に調整され、逆に後ラテラルリンク 502 が伸長したときにはトー角がトーイン方向に調整されることとなる。

以上、後輪 2R 側のトー角調整機構 6 について説明したが、前輪 2F については転舵機構の一構成要素であるタイロッドにトー角調整機構が設け



られ、この前輪側ト—角調整機構は上記後輪側
ト—角調整機構6と同一の構成からなるため、図
示及びその説明を省略する。

(以下余白)



ト—角測定装置 3 (第 2 図、第 3 図、第 6 図)

各ト—角測定装置 3 は、第 6 図に示すように、2 つの変位測定器 3 0 1、3 0 2 を有し、該 2 つの変位測定器 3 0 1、3 0 2 は水平面内において車体前後方向に間隔をおいて配設されている。

これら変位測定器 3 0 1、3 0 2 は車輪 2 に向けて延びる検出ロッド 3 0 1 a、3 0 2 a を有し、検出ロッド 3 0 1 a、3 0 2 a の先端には、図示を省略したヒンジを介して測定板 3 0 3 がとりつけられ、この測定板 3 0 3 は車輪 2 の外側面に当接されるようになっている。すなわち、各ト—角測定装置 3 は、図示を省略したサーボモータ等の駆動手段によって車輪 2 に対して離間接近可能 (第 3 図に示す矢印方向に移動可能) とされ、ステーション S に自動車 1 がセットされたときには、ト—角測定装置 3 はその測定板 3 0 3 が車輪 2 に当接するまで移動されるようになっている。上記変位測定器 3 0 1、3 0 2 は、各々、その検出ロッド 3 0 1 a、3 0 2 a の基準からの変位量を検出するようにされており、その検出結果



はコントロールユニットUに人力されて、このコントロールユニットU内でトー角が演算される。

トー角は以下の式に基づいて算出される。尚、以下の式においては、上記変位量に代えて検出ロッド301a、302aの絶対長さで表わしてある（第6図参照）。

$$\tan \theta = (x - y) / L$$

ここに、 θ : トー角

x : 検出ロッド301aの絶対長さ

y : 検出ロッド302aの絶対長さ

L : 変位測定器301と302との間隔

トー角調整装置4（第7図乃至第12図）

トー角調整装置4は、第7図、第8図に示すように、上下に延びる上アーム401を有し、この上アーム401は板状部材から構成されて、その一側には第1の可動アーム402が設けられ、他側には第2のアーム403が設けられている。第




1 の可動アーム 402 と第 2 のアーム 403 とは、共に上記主アーム 401 に沿って上下に延びる板状部材から構成され、第 1 の可動アーム 402 には前記トー角調整ロッド 601 をクランプする第 1 のクランプ手段 404 が設けられ、第 2 のアーム 403 には前記ロックナット 602 をクランプする第 2 のクランプ手段 405 が設けられている。

上記第 1 のクランプ手段 404 は、第 9 図に示すように、上下一対の握持部材 406 を備え、該握持部材 406 は上記第 1 の可動アーム 402 の上端部に配設されている。この一対の握持部材 406 はその中央部においてピン 407 回りに相対回転可能とされ、該ピン 407 は第 1 の可動アーム 402 に固定されている（第 11 図参照）。また上記握持部材 406 は、ピン 407 を挟んでその一端部（上端部）にトー角調整ロッド 601 を握持する握持部 406a が設けられ、この握持部 406a が開閉することによって、トー角調整ロッド 601 のクランプ、アンクランプがなされ



るようになっている。他方、握持部材 4 0 6 の他端部（下端部）には一対のローラ 4 0 8 が設けられ、これらローラ 4 0 8 の間には、くさび部材 4 0 9 が進退動可能に配設されている。すなわち、くさび部材 4 0 9 は第 1 の可動アーム 4 0 2 の延び方向に沿って上下に移動可能とされ、このくさび部材 4 0 9 がローラ 4 0 8 間に進入したときには、握持部材 4 0 6 の上端部が相対的に接近し、上記握持部 4 0 6 a によるト—角調整ロッド 6 0 1 のクランプがなされる。尚、上記ピン 4 0 7 と握持部材 4 0 6 との間には、図示を省略したバネが設けられて、くさび部材 4 0 9 がローラ 4 0 8 間から退出したときに上記バネの付勢力によって、握持部材 4 0 6 の上端部の相対的な離反動、つまり上記握持部 4 0 6 a によるト—角調整ロッド 6 0 1 のクランプが解除されるようになっている（ト—角調整ロッド 6 0 1 のアンクランプ）。上記くさび部材 4 0 9 はシリンダ 4 1 0（第 1 のシリンダ）により駆動されるようになっており、該シリンダ 4 1 0 は上記第 1 の可動アーム 4 0 2



の下端部に配設されて、シリンダ 4 1 0 のピストンロッド 4 1 0 a の先端が上記くさび部材 4 0 9 に連結されている。これによりピストンロッド 4 1 0 a が伸長するに従ってくさび部材 4 0 9 が上記ローラ 4 0 8 間に深く進入し、逆にピストンロッド 4 1 0 a が短縮するに従ってくさび部材 4 0 9 が上記ローラ 4 0 8 間から退出することとなる。

前記第 2 のクランプ手段 4 0 5 は、上記第 1 のクランプ手段 4 0 4 と同様に、上下一対の握持部材 4 2 1 (第 2 の握持部材) を備え、該握持部材 4 2 1 は前記第 2 の可動アーム 4 0 3 の上端部に配設されている。この一对の握持部材 4 2 1 は、第 1 0 図に示すように、その中央部においてピン 4 2 2 (第 2 のピン) 回りに相対回転可能とされ、該ピン 4 2 2 は第 2 の可動アーム 4 0 3 に固定されている (第 8 図参照)。上記握持部材 4 2 1 は、ピン 4 2 2 を挟んでその一端部 (上端部) にロックナット 6 0 2 を握持する握持部 4 2 1 a が設けられ、握持部 4 2 1 a にはロックナット 6



02の6つの頂角602aに対応して、30度毎に歯421a¹が設けられている。そして、握持部材421は、これが開閉することによって、ロックナット602のクランプ、アンクランプがなされるようになっている。他方、握持部材421の他端部（下端部）には一対のローラ423（第2のローラ）が設けられ、これらローラ423の間には、第1のクランプ手段404と同様に、くさび部材424（第2のくさび部材）が進退動可能に配設されている。すなわち、くさび部材424は第1の可動アーム403の延び方向に沿って上下に移動可能とされ、このくさび部材424がローラ423間に進入したときには、握持部材421の上端部が相対的に接近し、上記握持部材421aによるロックナット602のクランプがなされる。尚、上記ピン422と握持部材421との間には、上記第1のクランプ手段404と同様に、図示を省略したバネが設けられて、くさび部材424がローラ423間から退出したときに上記バネの付勢力によって、握持部材421の



上端部の相対的な離反動、つまり上記握持部 4 2 1 a によるロックナット 6 0 2 のクランプが解除されるようになっている（ロックナット 6 0 2 のアंकランプ）。上記くさび部材 4 2 4 はシリンダ 4 2 5（第 2 のシリンダ）により駆動されるようになっており、該シリンダ 4 2 5 は上記第 2 の可動アーム 4 0 3 の下端部に配設されて、シリンダ 4 2 5 のピストンロッド 4 2 5 a の先端が、より詳しくはシリンダ 4 2 5 とくさび部材 4 2 4 とを連結する連結棒の先端が上記くさび部材 4 2 4 に連結されている（第 1 1 図参照）。これによりピストンロッド 4 2 5 a が伸長するに従ってくさび部材 4 2 4 が上記ローラ 4 2 3 間に深く進入し、逆にピストンロッド 4 2 5 a が短縮するに従ってくさび部材 4 2 4 が上記ローラ 4 2 3 間から退出することとなる。そして、上記ピストンロッド 4 2 5 a（シリンダ 4 2 5 とくさび部材 4 2 4 とを連結する上記連結棒）の長手方向中間部には、被検出板 4 2 6 が設けられ、これに対応して、前記第 2 の可動アーム 4 0 3 には変位測定器



4 2 7 が取付けられて、この変位測定器 4 2 7 によって、ピストンロッド 4 2 5 a の伸長量を検出するようにされている（第 1 図参照）。

前記主アーム 4 0 1 は、その上端部に、前記第 1 のクランプ手段 4 0 4 及び第 2 のクランプ手段 4 0 5 よりも長く延びたガイド部材 4 3 0 が固設され、このガイド部材 4 3 0 には、先端に向かうに従って徐々に拡開し、前記トール角調整ロッド 6 0 1 を受け入れるガイド部 4 3 0 a が形成されている。

この主アーム 4 0 1 に対する上記第 1、第 2 の可動アーム 4 0 2、4 0 3 の保持は、上記ガイド部材 4 3 0 と前記第 1 の把持部材 4 0 6 との間及びガイド部材 4 3 0 と前記第 2 の把持部材 4 2 1 との間に配設された保持板 4 3 1、4 3 2 によって行なわれるようになっている（第 8 図参照）。すなわち、第 1 の可動アーム 4 0 2 とその把持部材 4 0 6 との間には該第 1 の可動アーム 4 0 2 の上端に向けて凹とする溝 4 0 2 a が形成され、他方保持板 4 3 1 は、主アーム 4 0 1 にボルト固定



されて、この保持板 431 の下端部 431a が前記溝 402a に侵入する形で配置されている。そして、この保持板 431 の下端部 431a と溝 402a との当接面は、前記ト—各調整ロッド 601 の軸線を中心とする円弧面とされ、該円弧面によって第 1 の可動アーム 402 は主アーム 401 に対して相対回転可能とされている。同様に、第 2 の可動アーム 403 にも溝 403a が形成され、上記保持板 432 はその下端部 432a が当該溝 403a に侵入する形で配置されて、保持板 432 の下端部 432a と溝 403a との当接面は、ロックナット 602 (ト—角調整ロッド 601) の軸線を中心とする円弧面とされている。

そして、主アーム 401 の下端部には、第 8 図に示すように、その一側面に第 1 のブラケット 435 が設けられ、他側面には第 2 のブラケット 436 が設けられている。そして、第 1 のブラケット 435 には、第 7 図に示すように、第 3 のシリンダ 437 が揺動自在に取り付けられて、第 3 の



シリンダ 4 3 7 は、そのピストンロッド 4 3 7 a の先端が前記第 2 の可動アーム 4 0 3 の下端部に回動自在に連結されている。尚、第 7 図は、トー角調整装置 4 を第 2 のクランプ手段 4 0 5 側から見た側面図である関係上、第 3 のシリンダ 4 3 7 の取り付け状態を図示してあるが、上記第 2 のブラケット 4 3 6 に関しても同様に第 4 のシリンダ 4 3 8 (第 8 図参照) が揺動自在に取り付けられ、そのピストンロッドの先端が前記第 1 のアーム 4 0 2 の下端部に回動自在に連結されている。これにより、第 3 のシリンダ 4 3 7 の伸長あるいは短縮によって前記第 1 の可動アーム 4 0 2 はトー角調整ロッド 6 0 1 の軸線を中心として揺動し、トー角調整ロッド 6 0 1 の回転がなされることとなる。また第 4 のシリンダ 4 3 8 の伸長あるいは短縮によって前記第 2 のアーム 4 0 3 はロックナット 6 0 2 の軸線を中心として揺動し、ロックナット 6 0 2 の回転がなされることとなる。

主アーム 4 0 1 は、また、その台座をなすスライドテーブル 4 5 0 に対して前後動(上下動)可



能に取り付けられている。すなわち、スライドテーブル450は上下に延び、その上面は前後に延びるガイドレール451が敷設されて、主アーム401はこのガイドレール451に案内されて移動可能とされている。そして、スライドテーブル450にはその下端に第5のシリンダ452が固設され、この第5のシリンダ452（共通シリンダ）のピストンロッド452aの先端は、主アーム401の後端（下端）に連結されて、該第5のシリンダ452の伸長あるいは短縮によって主アーム401の上下の移動がなされ、第5のシリンダ452が伸長したときには（第7図の状態）、主アーム401が作動位置をとり、逆に第5のシリンダ452が短縮したときには、主アーム401が非作動位置をとるようになっている。また、この第5のシリンダ452と主アーム401との連結部には、以下に詳述するズレ吸収機構455が設けられている。

ズレ吸収機構455は、第9図に示すように、主アーム401の下端面に固設されたケーシング



456を有し、該ケーシング456は上下に延びる筒形状とされて、その下端壁には透孔456aが設けられ、該透孔456aを通して前記ピストンロッド452a（第5のシリンダ452）の先端部がケーシング456内に侵入し、ピストンロッド452aの侵入端部には銑部452bが形成されて、この銑部452bとケーシング456の上壁内面との間には圧縮バネ457が介設されている。これにより、主アーム401が作動位置をとったときに、例えトー角調整ロッド601が所定位置から上下にズレていたとしても、そのズレは当該ズレ吸収機構455によって吸収されることとなる。トー角調整ロッド601の上記ズレの原因としては、車輪2の空気圧、タイヤサイズの違い等がある。したがって、車輪2の空気圧等のバラツキによって、トー角調整ロッド601が上下に変位していたとしても、第1のクランプ手段404、第2のクランプ手段405によるトー角調整ロッド601あるいはロックナット602のクランプが確実になされることになる。



また上記スライドテーブル450は基台470に対して横方向（ト—角調整ロッド601の延び方向）に移動可能とされている。すなわち、基台470には横方向に延びる第2のガイドレール471が敷設され、スライドテーブル450はこの第2のガイドレール471に案内されて移動可能とされている。そして、スライドテーブル450は、基台470に配設された第6のシリンダ472に連結されて、該第6のシリンダ472の伸長あるいは短縮によってスライドテーブル450の横方向の移動、つまりト—角調整ロッド601の延び方向の移動がなされ、第6のシリンダ472が伸長したときにはスライドテーブル450が車幅方向外方側に変位して第2のクランプ手段405がロックナット602をクランプする作動位置（把持位置）をとり、第6のシリンダ472が短縮したときにはスライドテーブル450が車幅方向内方側に変位して第2のクランプ手段405がロックナット602の側方に位置する待機位置（予備位置）をとるようになっている。また第6



のシリンダ 4 7 2 とスライドテーブル 4 5 0 との連結部には、以下に詳述する付勢手段 4 8 0 が設けられて、上記第 6 のシリンダ 4 7 2 が伸長したにもかかわらず第 2 のクランプ手段 4 0 5 がロックナット 6 0 2 との引っ掛かりによってうまく握持位置をとることができない場合の補償が図られている。

付勢手段 4 8 0 (第 1 2 図)

付勢手段 4 8 0 は、第 1 2 図に示すように、基本的は圧縮バネ 4 8 1 によって構成されている。以下に、第 6 のシリンダ 4 7 2 とスライドテーブル 4 5 0 との連結部を含め、この付勢手段 4 8 0 について詳しく説明する。先ず、基台 4 7 0 には、トール角調整ロッド 6 0 1 の延び方向内端部側端、つまり車幅方向内方側端に起立板 4 7 3 が設けられて、該起立板 4 7 3 に前記第 6 のシリンダ 4 7 2 が固定されている。この第 6 のシリンダ 4 7 2 のピストンロッド 4 7 2 a は、上記起立板 4 7 3 の透孔 4 7 3 a を通って車幅方向外方に向けて延出されている。他方、スライドテーブル 4 5

0にはその側部に第2の起立板450aが設けられ、この第2の起立板450aに第2の透孔450bが設けられている。そして、上記第6のシリンダ472のピストンロッド472aはその先端部が上記第2の透孔450bに挿通され、ピストンロッド472aの挿通端には鏝部472bが設けられて、該鏝部472bは第2の起立板450aを受止するストッパの機能を有している。またピストンロッド472aには、その中間部に拡径部472cが設けられ、この拡径部472cと上記第2の起立板450aとの間に、前記圧縮バネ481が配設されている。このような押圧機構480の構成により、第6のシリンダ472のピストンロッド472aが伸長し、スライドテーブル450を作動位置に移動させるとしたとき、第2のクランプ手段405の握持部材421がロックナット602にうまく嵌り込まないで、第2のクランプ手段405（第1のクランプ手段404を含む）が所定の握持位置まで移動できないという状態が発生したときに、上記圧縮バネ481がス

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



ライドテーブル 450 を介して第 2 のクランプ手段 405 をその握持位置方向に付勢することとなる。この問題は、作動位置をとるときにスライドテーブル 450 がトー角調整ロッド 601 側からロックナット 602 側に向けて移動することによるものである。そして、このような圧縮バネ 481 によって付勢された第 2 のクランプ手段 405 (第 2 のアーム 403) は、これを揺動させることによってロックナット 602 の握持が可能となる (握持位置への移動の確保)。

全体の制御 (第 13 図)

制御の概要を、第 13 図に示すフローチャートを参照しつつ説明する。

先ず、トー角測定装置 4 の測定結果はコントロールユニット U に入力 (ステップ S1) され、各車輪 2 毎のトー角 θ が演算される (ステップ S2)。そして、この測定値は、前輪 2F、後輪 2R に対して設定されている設定トー角 ($\theta_a - \theta_b$) \sim ($\theta_a + \theta_b$) と比較され (ステップ S3)、この設定値内にないときには、各車輪 2 毎

に、測定トー角と、設定トー角の中央値との差分
 $(\theta - \theta a)$ からトー角調整量が算出される（ス
 テップ S 4）。そして、このトー角調整量はトー
 角調整ロッド 6 0 1 の必要回転量に置き換えら
 れ、該必要回転量に対応した制御信号が各トー角
 調整装置 4 毎に出力される（ステップ S 5）。勿
 論、各トー角の測定値が設定値内にあるときに
 は、トー角の調整が不必要であるとして、トー角
 の測定が完了した後、当該自動車 1 はトー角調整
 ステーション S から搬出される。

トー角調整制御（第 1 4 図）

トー角調整装置 4 の制御内容を第 1 4 図に示す
 フローチャートを参照しつつ説明する。

先ずコントロールユニット U によるトー角調整
 装置 4 の制御は、第 1 のクランプ手段 4 0 4 と第
 2 のクランプ手段 4 0 5 の作動位置へのセットか
 ら開始される（ステップ S 1 0）。この両クラン
 プ手段 4 0 4、4 0 5 のセットは、先ず第 5 のシ
 リンダ 4 5 2 のピストンロッド 4 5 2 a が伸長さ
 れて、主アーム 4 0 1 が作動位置まで移動され



る。このとき、第1のクランプ手段404、第2のクランプ手段405は共に開放状態におかれている。また、スライドテーブル450は待機位置におかれている（第6のシリンダ472が短縮状態にある）。次に、第1のクランプ手段404と第2のクランプ手段405は、若干開いた状態になるまで、その握持部材404、421の閉じ動作がなされる（くさび部材409、424の進入動）。そして、その後、上記第6のシリンダ472の伸長がなされ、スライドテーブル450の作動位置への移動がなされる。この際、第6のシリンダ472の伸長が完了した段階で、上記第3のシリンダ437はそのピストンロッド437aが若干伸長され、第2のアーム403の揺動がなされる。この第2のアーム403の揺動と前記付勢手段480との協働によって第2のクランプ手段405はロックナット602を握持する握持位置をとることが約束され、第1のクランプ手段404と第2のクランプ手段405のセットが完了する。



次のステップ S 1 1 では、第 1 のシリンダ 4 1 0 及び第 2 のシリンダ 4 2 5 の伸長動がなされ、第 1 のクランプ手段 4 0 4 によるトー角調整ロッド 6 0 1 の握持と、第 2 のクランプ手段 4 0 5 によるロックナット 6 0 2 の握持が行なわれる。そして、その後、後に詳しく説明するように、第 2 のアーム 4 0 3 の揺動（第 3 のシリンダ 4 3 7 の伸長）が開始され、ロックナット 6 0 2 を緩める動作がなされ（ステップ S 1 2）、このロックナット 6 0 2 がアンロック状態になった後に、第 1 の可動アーム 4 0 2 の揺動が開始されて、トー角調整ロッド 6 0 1 の回転によるトー角の調整がなされる（ステップ S 1 3）。このトー角の調整が完了した後は、上記第 2 のアーム 4 0 3 の揺動（第 3 のシリンダ 4 3 7 の短縮）がなされ、これによって、ロックナット 6 0 2 の締め付けがなされ（ステップ S 1 4）、以上の一連の動作によってトー角の調整が完了し、次のステップ S 1 5 で、第 2 のクランプ手段 4 0 5 等の開放、スライドテーブル 4 5 0 の下方移動等によるトー角調



整装置 4 のリセットがなされる（ステップ S 1 5）。

以上の構成により、従来、人間の手作業に委ねられていたロックナット 6 0 2 のロック、アンロック及びトー角調整ロッド 6 0 1 の回転（トー角調整）は自動的に行なわれることとなる。

ロックナットのロック、アンロック（第 1 5 図）

本図に示すフローチャートは第 1 4 図のステップ S 1 2、S 1 4 に対応している。ここで、ロックナット 6 0 2 のアンロック（第 1 4 図のステップ S 1 2）あるいはロック（第 1 4 図のステップ S 1 4）は、このロックナット 6 0 2 が適正にクランプされていることを確認した後に行なわれるようになっている。すなわち、第 2 のクランプ手段 4 0 5 がロックナット 6 0 2 を適正にクランプしているか否かは、ピストンロッド 4 2 5 a の伸長量が適正であるか否かを検出することで知ることができる。つまり、ロックナット 6 0 2 が適正にクランプされたときのピストンロッド（ここではピストンロッド 4 2 5 a 伸長位置）を基準値と



して設定し、この基準値と、上記第2の可動アーム403に配した変移測定器427の検出値（ステップS20）と、比較して（ステップS21）、この検出値が基準値と等しいならば結果的にロックナット602が適正にクランプされていることとなる。

ステップS21において、ロックナット602のクランプが適正になされていると判別されたときには、ステップS22へ進んで、第2のシリンダ425に対応して加圧エアの供給がなされ、ロックナット602のしっかりとしたクランプが行なわれる。そしてその後ステップS23へ進んで、第2の可動アーム403の揺動が開始され、この結果ロックナット602のアンロックあるいはロックが行なわれる。

他方、上記ステップS21において、ロックナット602のクランプが適正に行なわれていないと判別されたときは、ステップS24へ移行して再び変移測定器427の検出値と上記基準値との比較がなされ、上記ピストンロッド425aの



伸長量が基準値よりも小さいか否かの判別がなされる。このステップ S 2 4 において Y E S のとき、つまりピストンロッド 4 2 5 a の伸長が過度になされているときには、ロックナット 6 0 2 が存在しないか、あるいは第 2 のクランプ手段 6 0 2 のセット（上記作動位置へのセット）が不適當であるとして、ステップ S 2 5 へ進み、トール角調整装置 4 の全体部の停止がなされ、また、ステップ S 2 6 で警報ランプ（図示省略）の点灯がなされる。この警報ランプの点灯により、作業者は異常事態発生を知ることとなる。

一方、上記ステップ S 2 4 において N O のとき、つまりピストンロッド 4 2 5 a の伸長が不足しているときには、ロックナット 6 0 2 のクランプが不適正になされているとして、ロックナット 6 0 2 のアンクランプ（ステップ S 2 1）及びロックナット 6 0 2 の再クランプ（ステップ S 2 8）が行なわれた後、前記ステップ S 2 0 へ戻る。

以上の制御により、ロックナット 6 0 2 が適正



にクランプされていることを条件に、このロックナット 602 のロック、アンロックが行なわれることとなる。換言すれば、ロックナット 602 が不適当にクランプされている状態で第 2 のクランプ手段 405 がロックナット 602 をロックあるいはアンロックする動作に入ることが禁止され、したがって、ロックナット 602 の頂角 602 a が傷付けられるのを確実に防止することが可能となる。

以上本考案の一実施例を説明したが、後輪 2 R に対して一つのトー角調整機構 6 を設けるものであってもよい。

(考案の効果)

以上の説明から明らかなように、本考案によれば、トー角調整を自動化するにあたり、トー角調整機構に付設されたロックナットを傷付けることなく、このロックナットをロックあるいはアンロックすることができる。

4 図面の簡単な説明

第 1 図は第 7 図の I - I 線断面図、



- 第 2 図はトー角調整ステーションの正面図、
第 3 図はトー角調整ステーションの平面図、
第 4 図は後輪に設けられたトー角調整機構を示す後輪サスペンションの平面図、
第 5 図はトー角調整機構の詳細を示す要部拡大部分断面図、
第 6 図はトー角測定装置の概念構成図、
第 7 図はトー角調整装置の側面図、
第 8 図はトー角調整装置の部分正面図、
第 9 図は押圧機構の詳細を示す部分正面図、
~~第 1 図は第 7 図に示す B-B 断面図、~~
第 10 図はトー角調整ロッドを把持する第 1 のクランプ手段の側面図、
第 11 図はロックナットを把持する第 2 のクランプ手段の側面図、
第 12 図はズレ吸収機構の詳細を示す部分断面図、
第 13 図はトー角測定を含めたトー角調整における全体制御の一例を示すフローチャート、
第 14 図はトー角調整装置の制御の一例を示す





フローチャート、

第15図はロックナットのロック、アンロック制御の一例を示すフローチャートである。

1 : 自動車

2 : 車輪

3 : トー角測定装置

4 : トー角調整装置

6 : トー角調整機構

401 : 主アーム

402 : 可動アーム (トー角調整ロッド用)

403 : 可動アーム (ロックナット用)

404 : ロッド用クランプ手段

405 : 第2のクランプ手段 (ロックナット用)

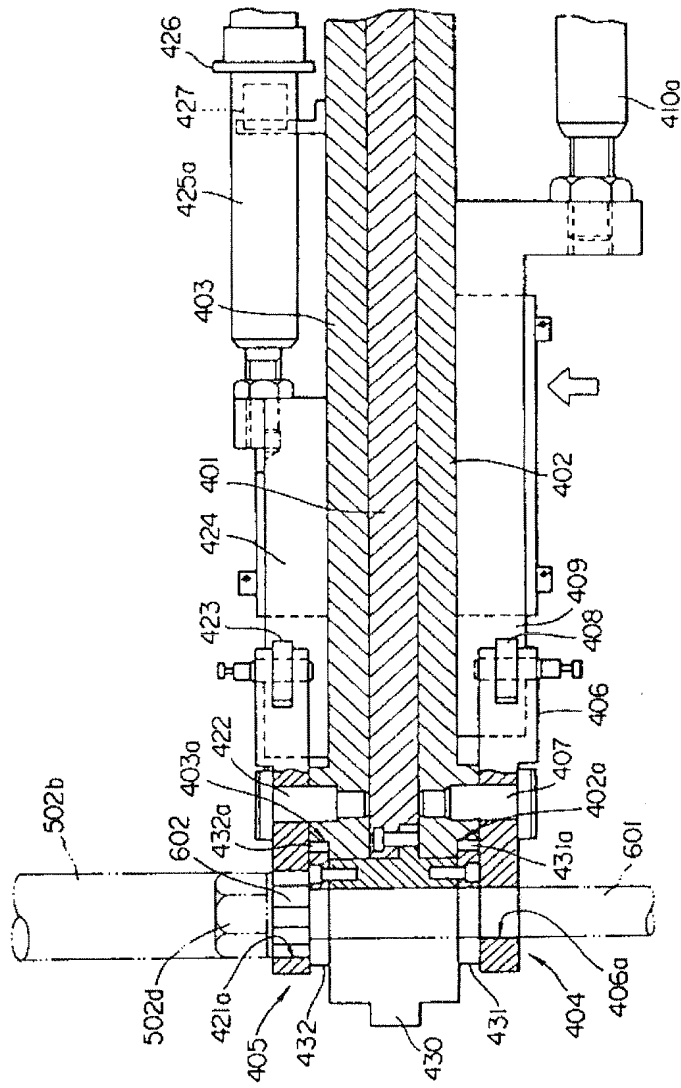
425 : ロックナットのクランプ用シリンダ

426 : 変位測定器

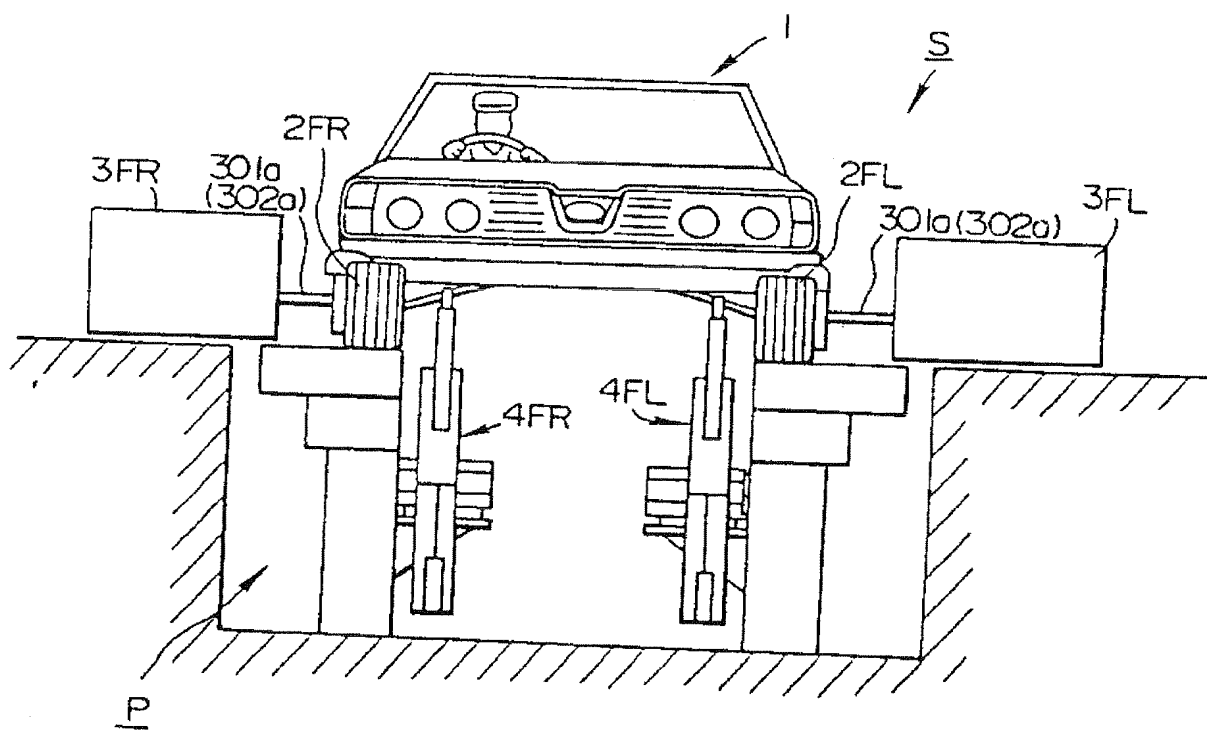
438 : ロックナットのロック、アンロック用
シリンダ

U : コントロールユニット

第 1 図



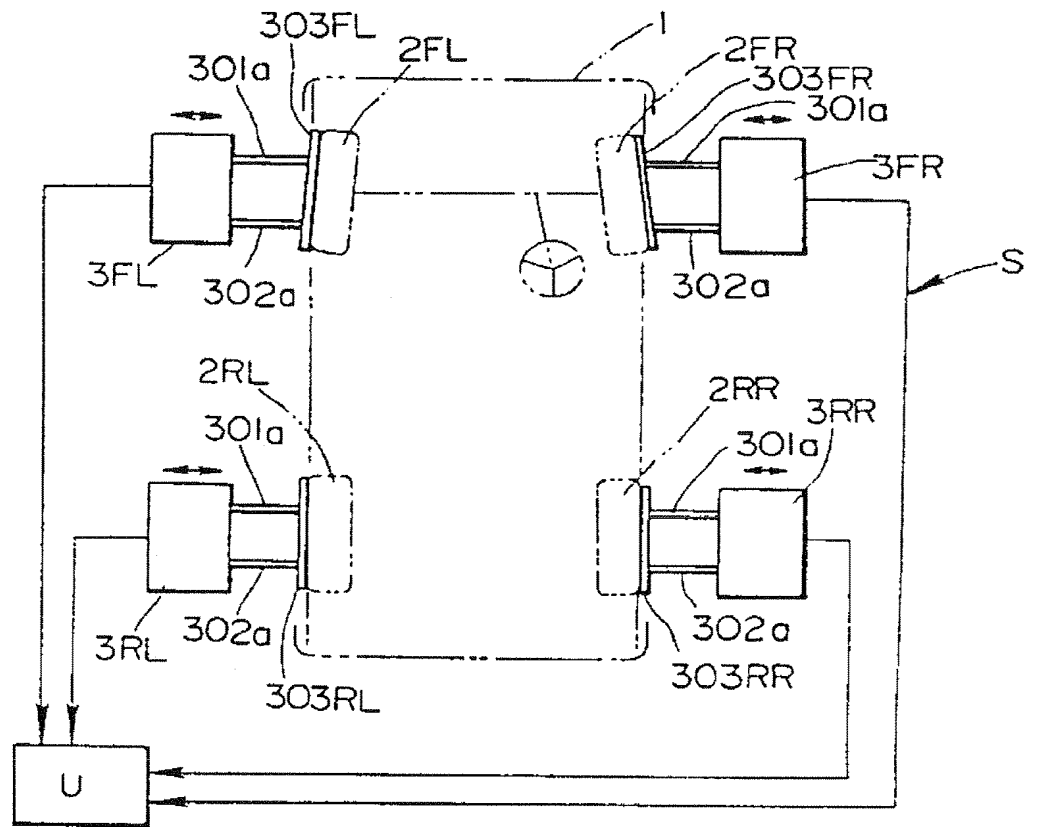
第 2 図



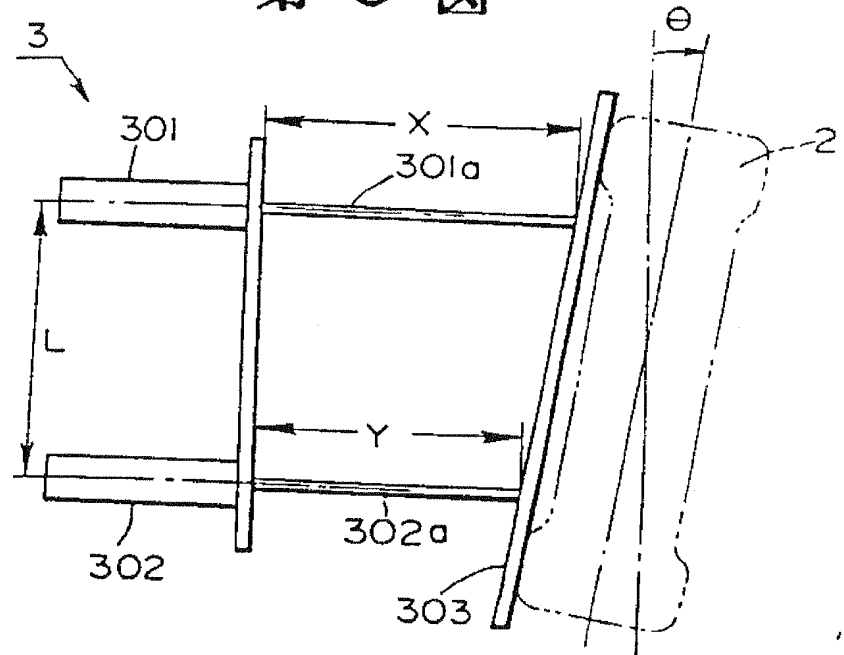
1128

実開 2- 617
代理人・弁理士 村田 実

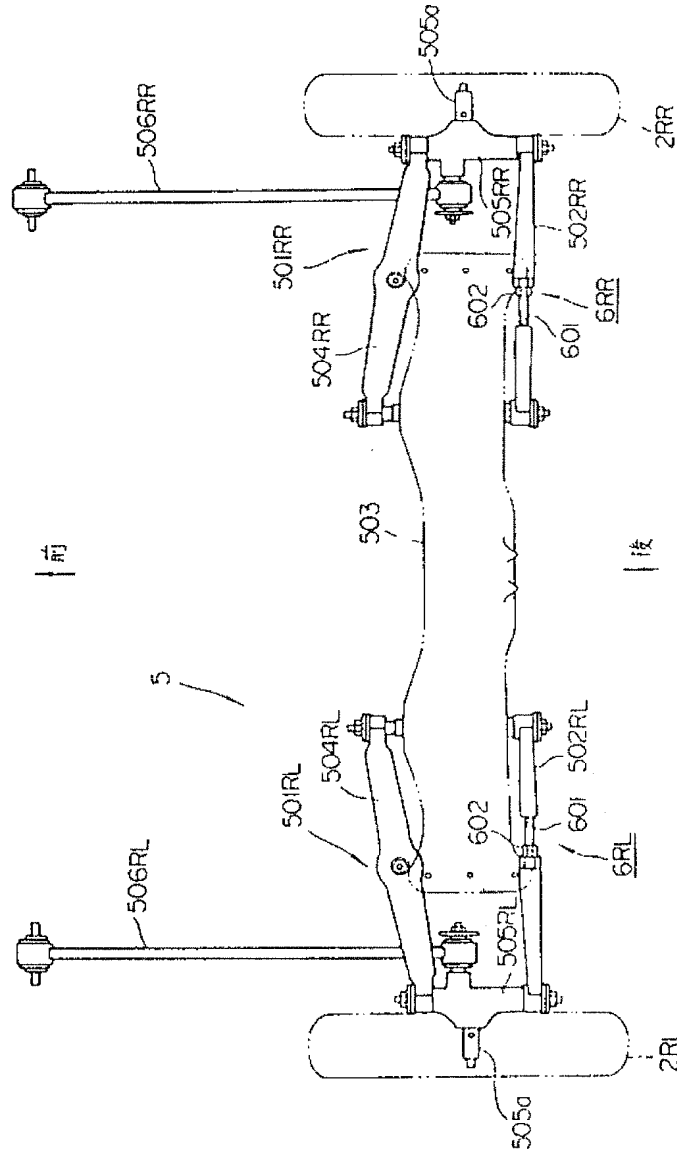
第 3 図



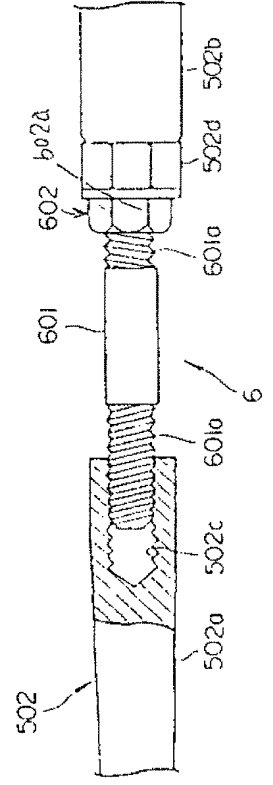
第 6 図

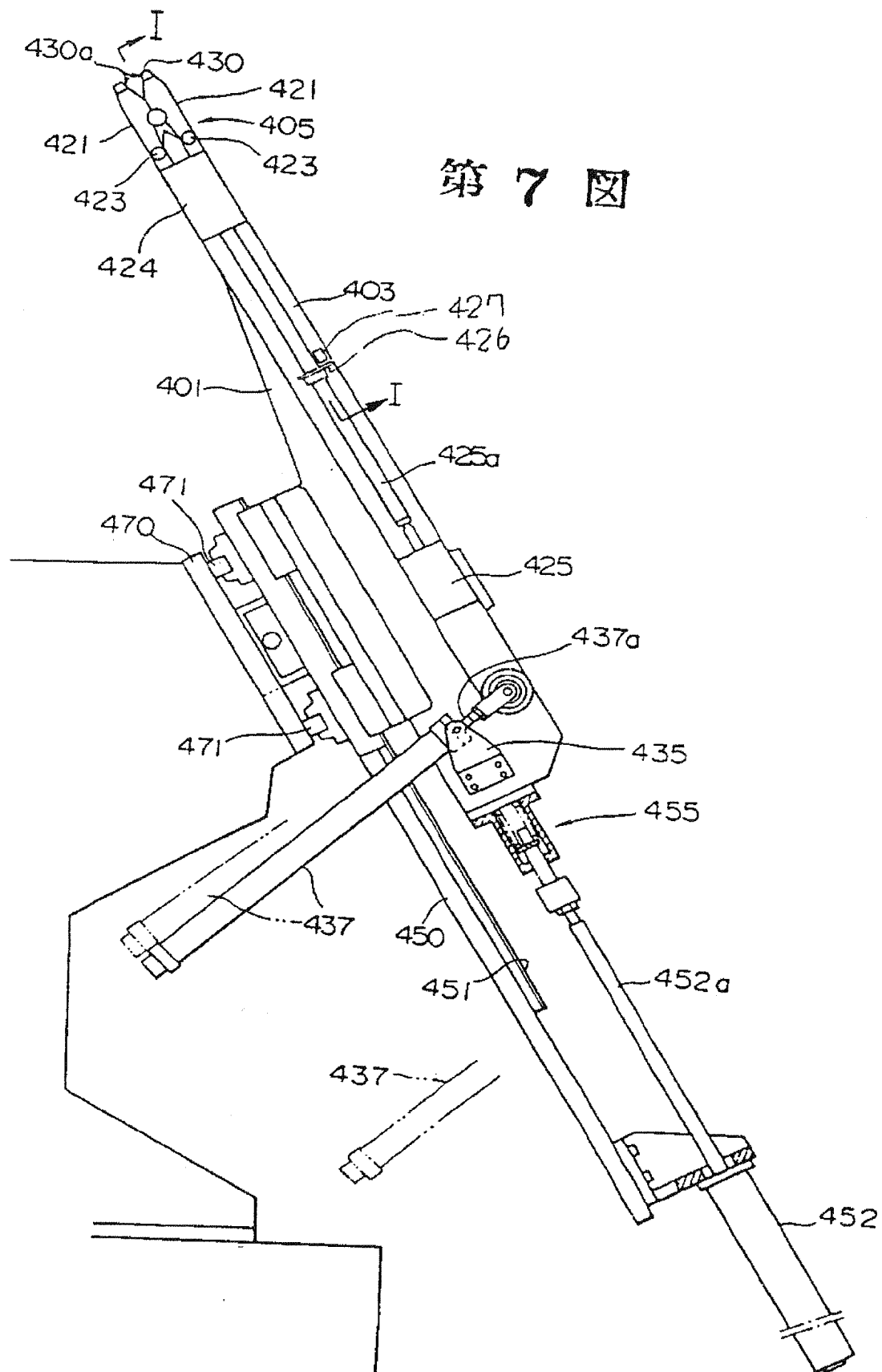


第 4 図



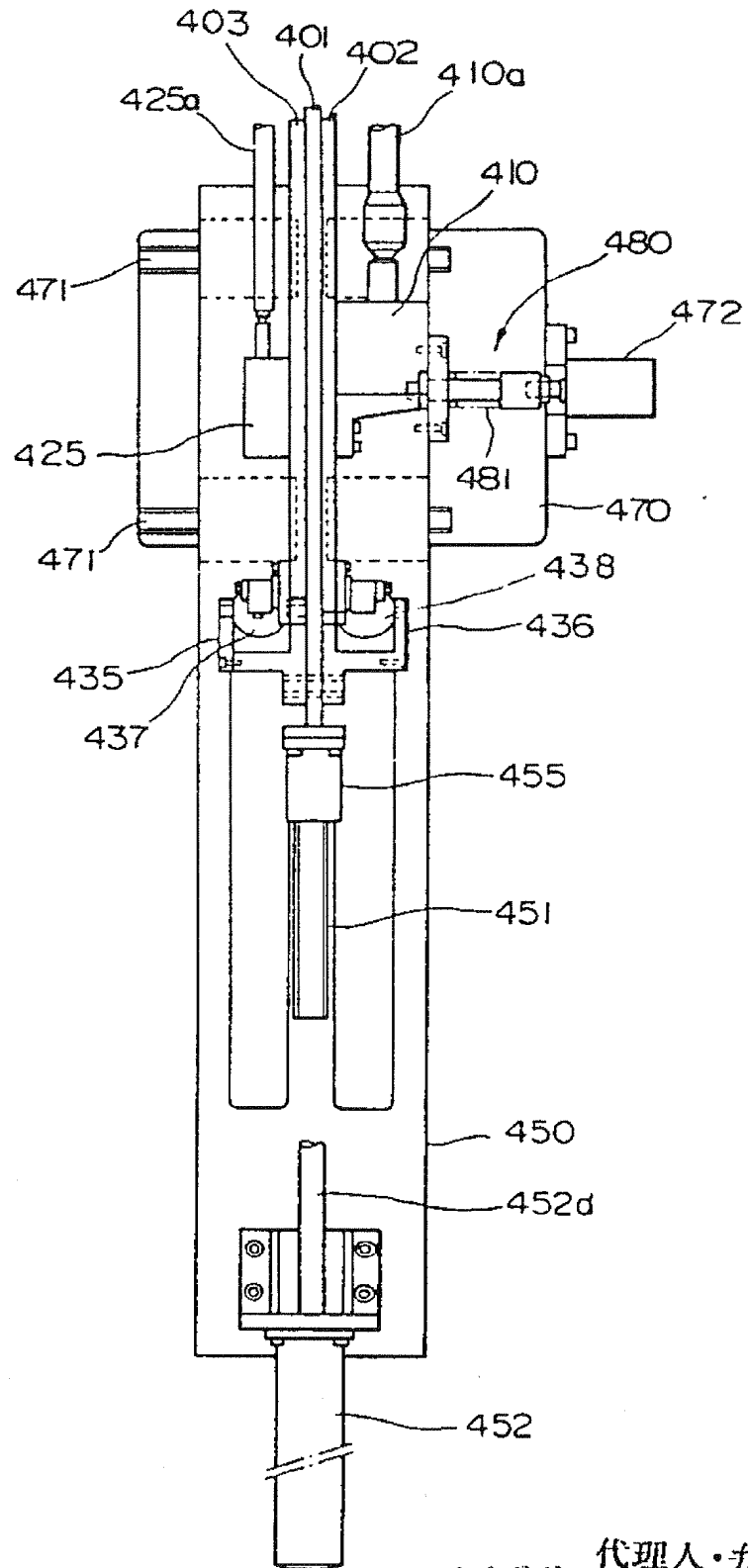
第 5 図





第 7 図

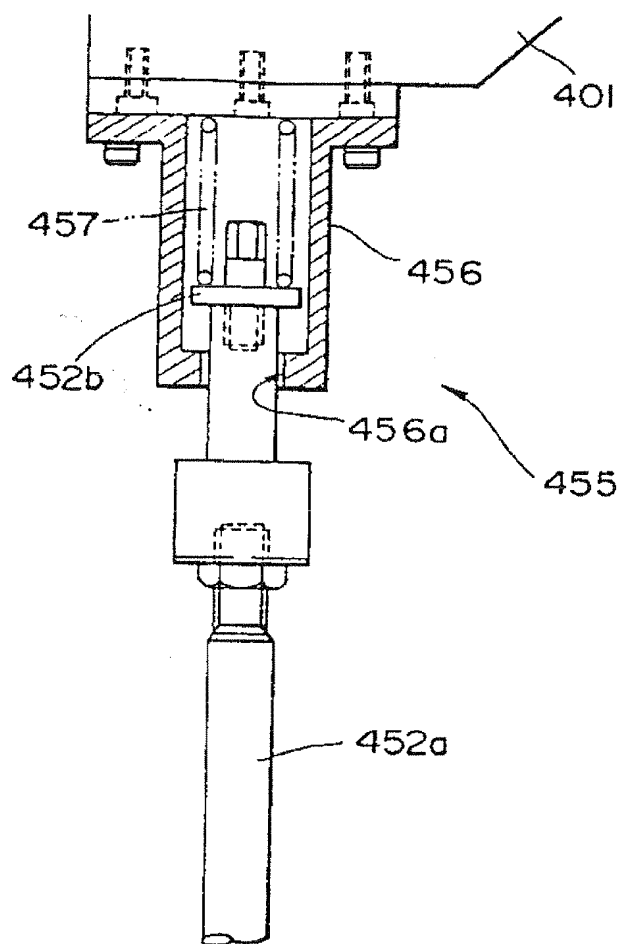
第 8 図



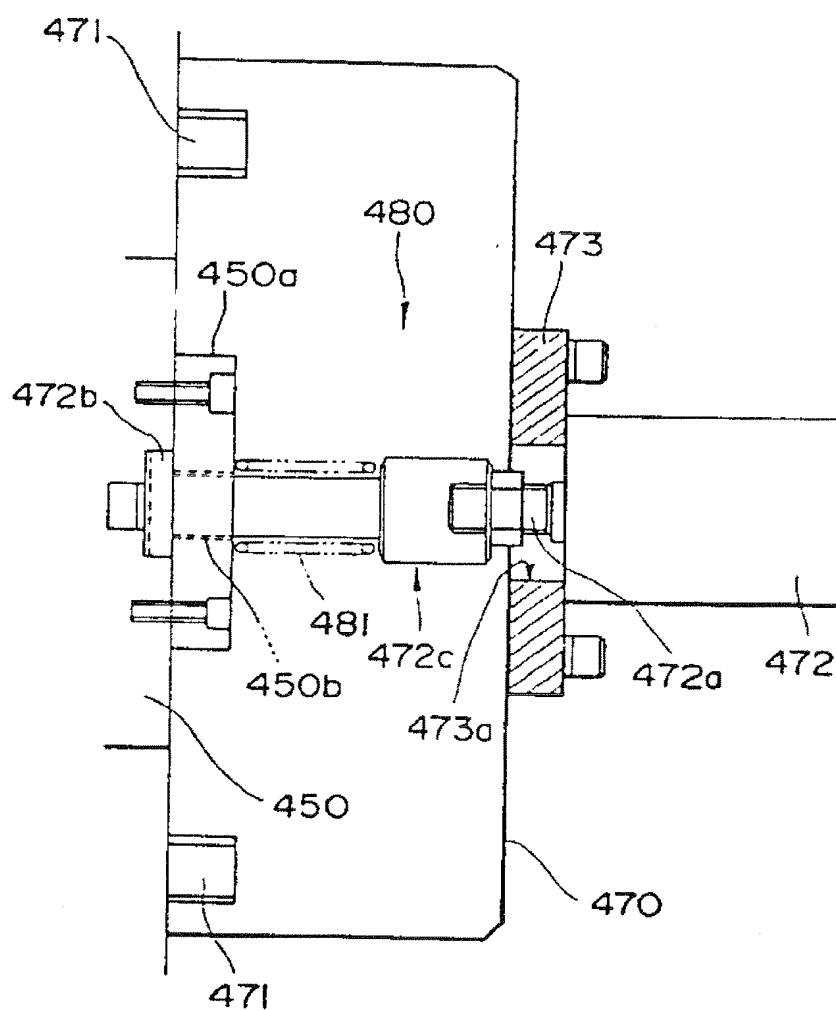
実附 2 - (

1132 代理人・弁理士 村田 身

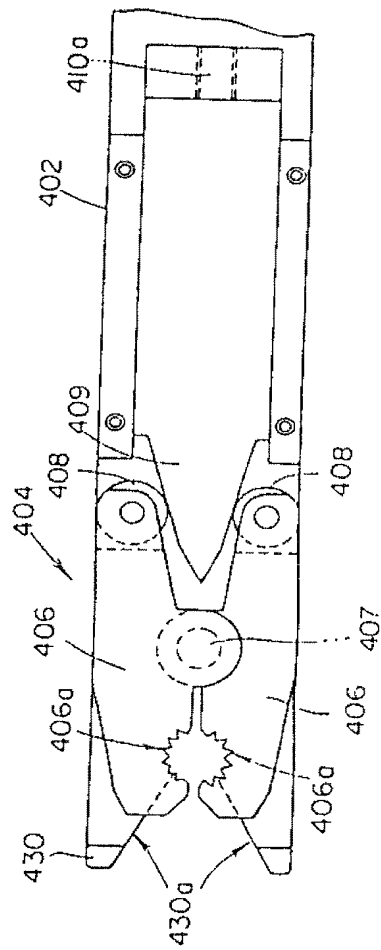
第 9 図



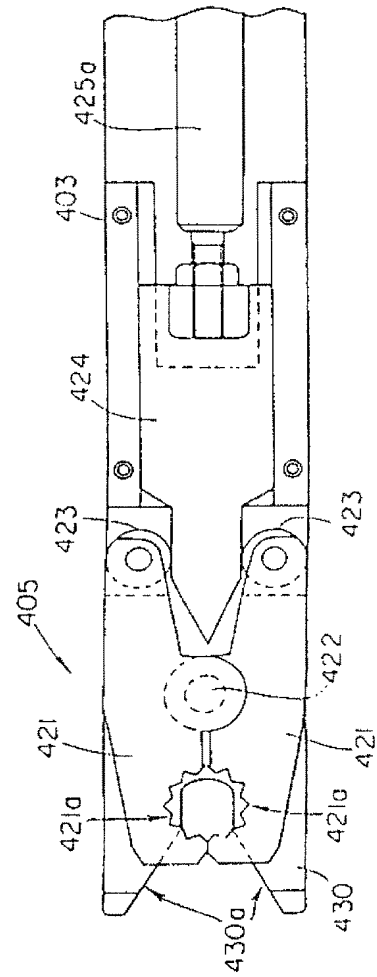
第 12 図



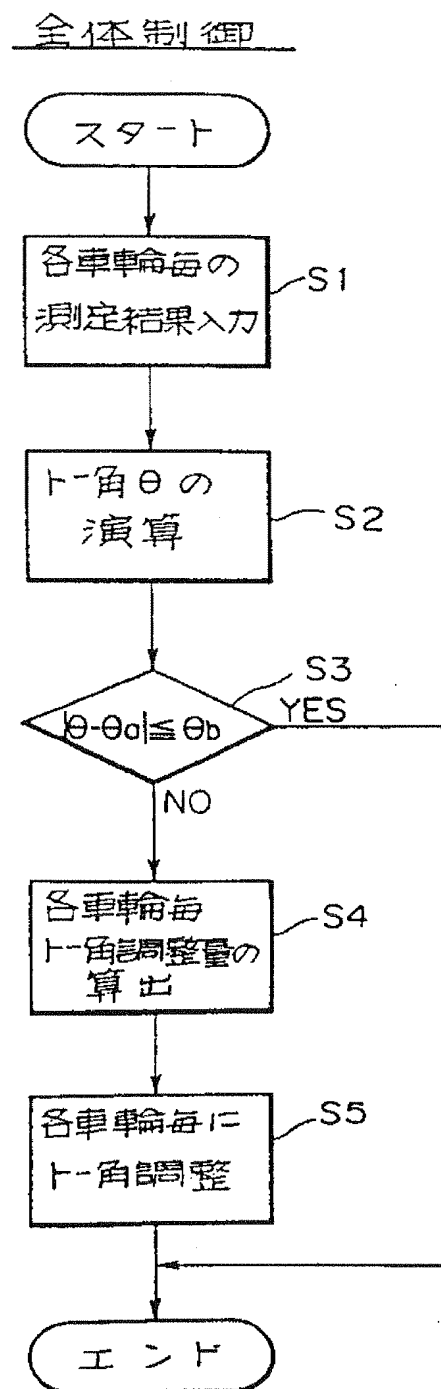
第 10 図



第 11 図

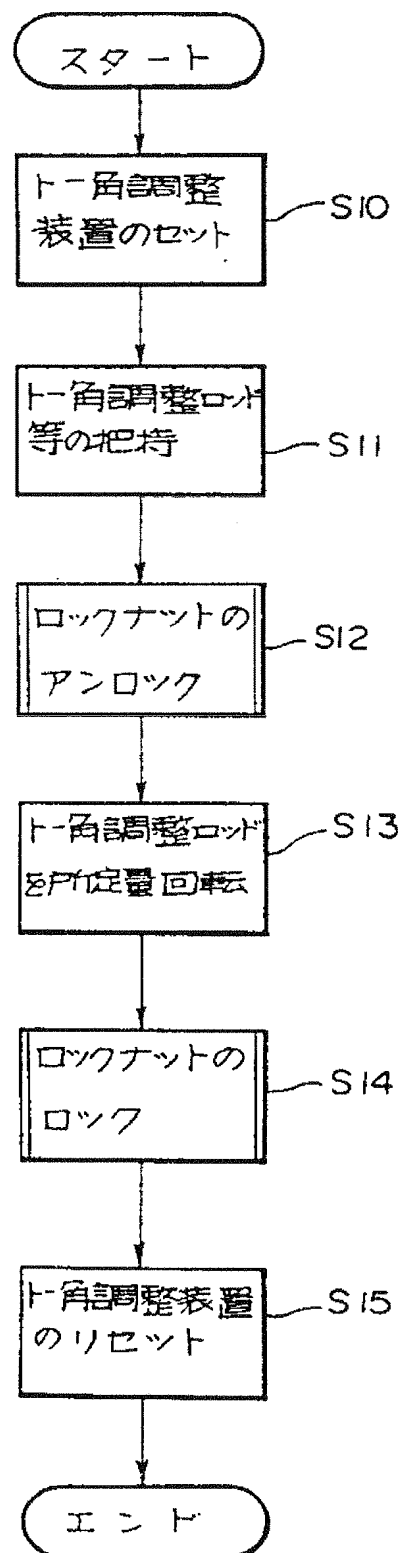


第 13 図



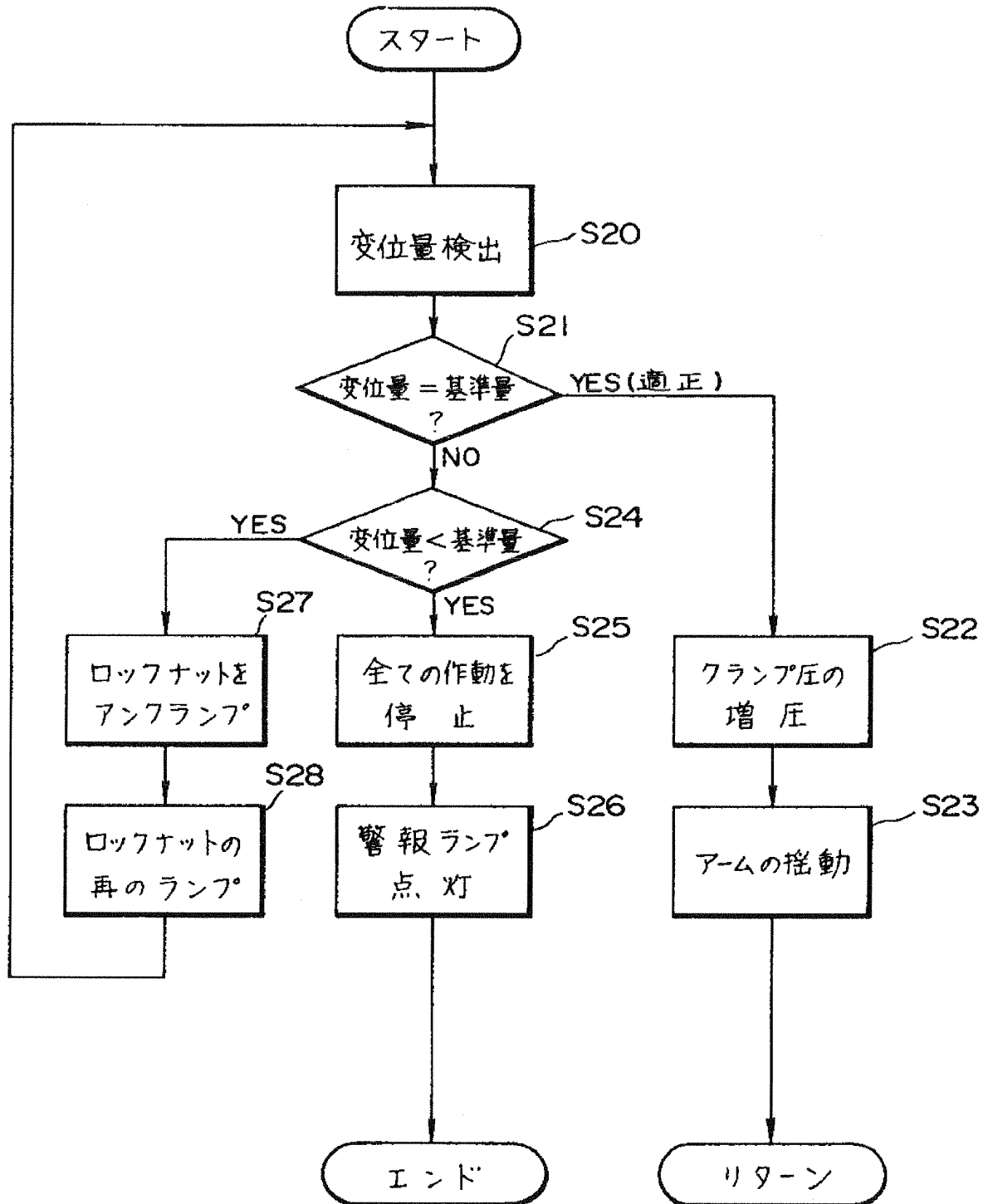
第 14 図

ト-角調整制御



第 15 図

ロックナットのロック、アンロック



1136

実開 2 - 61779

代理人・弁理士 村田 実